एल नीन्यो



लेखनः कैरोलाइन आर्नल्ड
भाषान्तरः पूर्वा याज्ञिक कुशवाहा

दक्षिण पूर्वी एशिया में सूखा, दक्षिण अमरीका में भयंकर तूफान, ऑस्ट्रेलिया के जंगलों में दावानल, अमरीका के उत्तर पूर्व में सर्दियों के मौसम में बसन्त-सा तापमान। इन तमाम असम्बद्ध नज़र आने वाली घटनाओं का कारण है एल नीन्यो। समूची पृथ्वी में हर तीन से सात वर्षों में सामान्य मौसमों में बदलाव को प्रभावित करने वाले कारणों में पर्यावरण के बाद दूसरे स्थान पर आने वाला कारण है एल नीन्यो।

पेरु तथा एक्वाडोर के तटों में समुद्र के जल में असामान्य बढ़ोतरी को एल नीन्यो का नाम दिया गया है। यह प्रशान्त महासागर के क्षेत्र तथा उसके परे भी हवाओं तथा मौसम में आए बदलावों के एक अधिक व्यापक पैटर्न का हिस्सा है। एल नीन्यो के साथ हिंसक तूफान आते हैं और वैश्विक खाद्य श्रृंखला भी गड़बड़ा जाती है। एल नीन्यो मनुष्य व वन्यजीवन को नाटकीय रूप से प्रभावित करता है।

साावधानी से चुने गए छायाचित्रों और बात को स्पष्ट करने वाले चार्टों व नक्शों की मदद से कैरोलाइन आर्नल्ड बताती हैं कि मौसम का यह अनोखा पैटर्न बनता कैसे है, वैज्ञानिक इस पर किस तरह नज़र रखते हैं, इसके प्रभाव क्या हैं और इसके पथ पर नज़र रखना क्यों ज़रूरी है।

एल नीन्यो



लेखनः कैरोलाइन आर्नल्ड
भाषान्तरः पूर्वा याज्ञिक कुशवाहा

एल नीन्यो



लेखनः कैरोलाइन आर्नल्ड

भाषान्तरः पूर्वा याज्ञिक कुशवाहा





अनुक्रम





1992 में दक्षिण कैलिफोर्निया में विनाशकारी बाढ़ एल नीन्यो के कारण हुई असामान्य रूप से भारी वर्षा से आई थी।

अजीबो-गरीब मौसम

जनवरी 1995 में आमतौर से धूपदार रहने वाले कैलिफार्निया में लगातर नौ दिनों तक भारी वर्षा हुई। इससे बाढ़, भू-स्खलन, बिजली गुल हो जाने जैसी घटनाएं हुईं। ठीक उसी समय कैलिफोर्निया के विपरीत तट पर फूल खिलने लगे, भालू अपनी शीतनिद्रा से जाग गए और बसन्त-सी गर्म हवा के कारण लोग आधी पतलूनें पहने घूमने लगे। ये दोनों ही अनियमित मौसम की घटनाएं एल नीन्यो के कारण घटीं। एल नीन्यो वह सशक्त ऊष्णकटिबंधीय सागरीय जलधारा है जिससे समय-समय पर दुनिया भर में मौसम का सामान्य चक्र बाधित होता है। पिछली शताब्दी का सबसे सशक्त एल नीन्यो 1982-83 का था। इसे ताहिती में आए चक्रवाती तूफानों, मध्य-पश्चिमी अमरीका में आई बाढ़ों, दक्षिण अफ्रीका में पड़े सूखे, भारत में फसल के नष्ट होने, और ऑस्ट्रेलिया के जंगलों में लगी भयानक आगों का दोषी माना गया। इसी एल नीन्यो ने दुनिया के कई हिस्सों में पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित किया और खाद्य ऋंखला पर कहर बरपाया। इसके बाद 1997 के बसन्त में जो एल नीन्यो विकसित होने लगा, उसमें और 1982-83 के एल नीन्यो में कई समानताएं दिखने लगीं। आरंभिक कुछ महीनों में ही उसने दक्षिण-पूर्व एशिया में भयंकर सूखा, दक्षिण अमरीका में मच्छीमारी उद्योग को बाधित किया और ऑस्ट्रेलिया के जंगलों में आग लगी। सर्दियों के मध्य तक इसके कारण कैलिफोर्निया में अभूतपूर्व बारिश हुई और फ्लौरिडा में विनाशकारी बवंडर आए। संभव है कि यह इतिहास का सबसे ताकतवर एल नीन्यो हो।

एल नीन्यो पृथ्वी की सबसे सशक्त मौसम संबंधी परिघटना है जो दुनिया के आधे से अधिक भाग के मौसम को बदल देती है। समुद्र का बढ़ा हुआ तापमान और मौसम के सामान्य पैटर्न में बदलाव, जिसे हम एल नीन्यो कहते हैं, हर तीन से सात वर्षों में घटता है। वैज्ञानिक अब जाकर यह पहचानने लगे हैं कि ये बदलाव कैसे विकसित होते और फैलते हैं। एल नीन्यो और उसके व्यापक प्रभाव को समझना, मौसम का पूर्वानुमान लगा पाने का पहला घटक है। जिस प्रकार के बदलाव एल नीन्यो ला सकता है, उसका अनुमान लगाने से हम कुछ मामलों में उसके दुष्प्रभावों से बच सकते हैं।

किसी भी स्थान का मौसम वैसे तो एक से दूसरे दिन बदलता रहता है, जो तापमान, हवा का दबाव, नमी की मात्रा और हवा तथा अन्य घटकों में नज़र आता है। यह सारे बदलाव आंशिक रूप से इसलिए होते हैं क्योंकि सूरज पृथ्वी के सभी हिस्सों को बराबर रूप से गर्म नहीं करता। इससे हवा तथा हवा के दबाव में अन्तर पैदा होता है। साथ ही जब हवा पृथ्वी की सतह, भू-आकृतियों और जलाशयों के ऊपर से गुज़रती है, वे सब भी उसकी रफ्तार और दिशा को प्रभावित करते हैं।

साल में आने वाले मौसम तथा दिन का समय भी मौसम पर असर डालता है। मौसम की भविष्यवाणी कर पाने में कठिनाई यह है कि इनमें से हरेक घटक लगातार बदलता रहता है। ये घटक न केवल अन्य घटकों से प्रभावित होते हैं, बल्कि उन्हें प्रभावित भी करते हैं।

समूची पृथ्वी का मौसम परस्पर जुड़ा हुआ है। दुनिया के एक छोर पर घटी कोई घटना, घटनाओं की ऐसी शृंखला शुरू कर सकती है जो हज़ारों मील दूर के मौसम को बदल डाले। एल नीन्यो उस परिघटना का हिस्सा है जिसे मौसम विज्ञानी प्रशान्त महासागर वायुमंडल तंत्र कहते हैं, और जो ऊष्णकटिबंधीय प्रशान्त क्षेत्र में समुद्र तथा वायुमंडल की पारस्परिक अन्तःक्रिया से विकसित होता है। एल नीन्यो समूचे प्रशान्त महासागर में और उसके परे भी मौसम को प्रभावित करता है। पर इसका सबसे भारी असर अमूमन पश्चिमी दक्षिण अमरीका पर पड़ता है।

अक्सर मछुआरे सबसे पहले एल नीन्यो के प्रभाव पर ग़ौर करते हैं।



एल नीन्यो क्या है?

एल नीन्यो पर सबसे पहले दक्षिण अमरीका में ध्यान दिया गया। यह नाम पेरु के मछुआरों ने दक्षिण दिशा में बहने वाले गर्म जल प्रवाह को दिया था। दक्षिणी गोलार्ध में गर्मियाँ दिसम्बर में शुरू होती हैं। शताब्दियों से मछुआरे ग़ौर करते रहे हैं कि साल के इस समय समुद्र का सामान्यतः ठंडे रहने वाले पानी की जगह एक गर्म जलधारा ले लेती है। क्योंकि यह गर्म जलधरा अमूमन क्रिसमस के पास आती थी, मछुआरों ने इसे एल नीन्यो नाम दिया, जिसका अर्थ है नर बच्चा। हिस्पानी लोग इस शब्द का का उपयोग शिशु यीशु के लिए करते हैं।

अधिकतर वर्षों में यह जलधारा पानी की गर्मी को ज़रा ही बढ़ाती है और पेरु व इक्वेडोर के तटों पर एक संकरी पट्टी तक सीमित रहती है। पर हर कुछ वर्षों में पानी का तापमान असामान्य रूप से बढ़ जाता है। भूमध्यरेखा के आस-पास समुद्र की सतह का मापमान सामान्य से 5 डिग्री सेंटिग्रेड तक भी बढ़ सकता है। साथ ही यह गर्म सतह सामान्य से अधिक दूरी तक फैलती है जिसमें पूर्वी प्रशान्त का अधिकतर भाग शामिल हो जाता है। समुद्र के पानी के तापमान में इस असामान्य वृद्धि के प्रभाव नाटकीय होते हैं। अधिक गर्म पानी से जुड़े प्रचंड तूफान पेरु व इक्वेडोर के तटीय इलाकों को भिगाते हैं और किसानों को फलों और सब्ज़ियों की भरपूर फसल मिलती है। वहाँ के लोग इन असामान्य वर्षा के मौसम को एनोस दे अबून्डेन्शिया या 'समृद्धि के वर्ष' कहते हैं।

पर इसके विपरीत मछुआरों के लिए सशक्त एल नीन्यो तबाही लाता है। एंचोवी (छोटी, नमकीन स्वाद वाली मछली) के विशाल समूह जो ठंडे पानी में बसती हैं, वे कहीं और प्रवास कर जाते हैं। हालांकि मछलियों की कुछ दूसरी प्रजातियाँ वहाँ आ जाती हैं, उनकी आबादी इतनी नहीं होती कि वे मछलीमारी के उद्योग को कायम रख सकें। जिन सालों में पानी बहुत अधिक गर्माता है, समुद्री मछलियों पर निर्भर करने वाले स्थानीय समुद्री पक्षियों व समुद्री स्तनपायी पशुओं के जीवन भी बुरी तरह से प्रभावित होते हैं।

नियमित अंतरालों पर होने वाली सशक्त एल नीन्यो की घटना की जानकारी शताब्दियों से रही है। पर 1960 के दशक के बाद से ही वैज्ञानिकों ने उसमें और अन्य स्थानों पर होने वाली असामान्य घटनाओं के पैटर्न के बीच के संबंध को पहचानना शुरू किया। अधिकतर वैज्ञानिक अब एल नीन्यो शब्द का उपयोग केवल उन वर्षों के लिए करते हैं, जब समुद्र की सतह असामान्य रूप से गर्म हो जाए और वह गर्माहट दक्षिणी प्रशान्त तक फैले व मौसम को प्रभावित करे।

कोई भी दो एल नीन्यो वर्ष एक समान नहीं होते। तो फिर वे कौनसे घटक हैं जो एल नीन्यो को बनाते हैं, इसे भी अलग-अलग तरह से परिभाषित किया जाता है। ये परिभाषाएं इस बात पर निर्भर करती हैं कि नापा किसे जा रहा है, और वह माप कहाँ लिया जा रहा है। कई वैज्ञानिक एल नीन्यो को परिभाषित करने के लिए अब उस विधि को काम में लेते हैं जिसे जापानियों ने विकसित किया था। जापानी मौसम विज्ञान एजेंसी (जेएमए) की सूची के अनुसार एल नीन्यो वर्ष वह होता है जिसमें भूमध्यरेखा के पास 150 डिग्री पूर्व व 90 डिग्री पश्चिम तक के क्षेत्र में (पापुआ न्यू गिनी के पूर्वी छोर से लेकर इक्वेडोर के तट पर बसे गैलपेगॉस द्वीपों तक) समुद्र का मापा गया तापमान कम से कम छह महीनों तक, सामान्य से औसतन 0.5 डिग्री सेंटीग्रेड अधिक रहे।

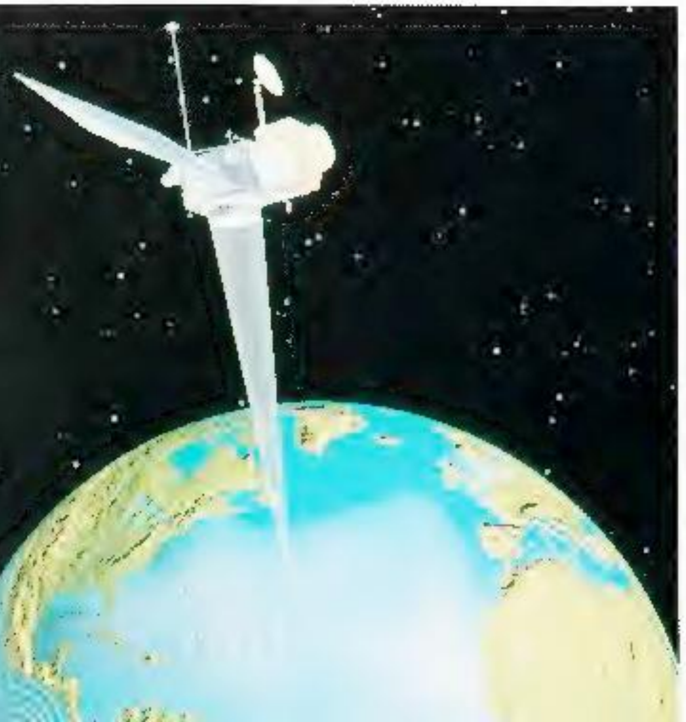
एल नीन्यो पर नज़र रखना

समुद्र के सालान गरमाने की जिस घटना पर पेरु के मछुआरों ने ग़ौर किया था वह ऊष्णकटिबंधीय प्रशान्त में शुरू होती है। वैज्ञानिक वहीं एल नीन्यो के विकसित होने के संकेत भी तलाशते हैं। वे मौजूदा परिस्थितियों की तुलना अतीत की सूचनाओं से करते हैं। इससे वे एल नीन्यो की घटनाओं को बेहतर समझ पाते हैं।

आधुनिक युग और सैटेलाइटों द्वारा एकत्रित मौसम संबंधी आँकड़ों के पहले समुद्र के तापमान की सतत निगरानी करना कठिन था। तब केवल समुद्र के तैरते संकेतकों (फ्लोटिंग बॉयस) के ज़रिए कुछ समय की सूचना ही दर्ज की जा सकती थी। पर उसके विश्लेषण के पहले उसे जाकर लाना पड़ता था। पर अब इन बदलावों पर हज़ारों मील दूर से तब भी नज़र रखी जा सकती है, जब वे दरअसल घट रही हों।

बाएंः टोपेक्स/पोसाइडन सैटेलाइट, जो नासा तथा फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी सेंटर का साझा कार्यक्रम है, अंतरिक्ष से समुद्र की सतह का तापमान को मापता है।

दाएंः एक कर्मीदल समुद्र में एटलस नाम तैरते संकेतक को समुद्र में उतारते हुए। यह यंत्र हवा तथा समुद्र के तापमान को माप कर सैटेलाइट द्वारा इन सूचनाओं को शोधकर्ताओं व मौसम का पूर्वानुमान लगाने वालों को भेजता है।





1985 में संयुक्त राष्ट्र के मीटिओरोलॉजिकल संगठन ने ट्रॉपिकल ओशन ग्लोबल एटमॉस्फियर (टोगा) कार्यक्रम की स्थापना की। यह कार्यक्रम भूमध्यरेखीय प्रशान्त क्षेत्र की परिस्थितियों की निगहबानी करने का था। अमरीका के नैशनल ओशनिक एण्ड एटमॉस्फियरिक एडमिनिस्ट्रेशन ने चार अन्य देशों के सहयोग से मध्य प्रशान्त में तैरने वाले मापकों का संचालन आरंभ किया। इनमें जो यंत्र लगे थे वे सतह की हवा, हवा का तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, समुद्र की सतह का तापमान, तथा सतह से 500 मीटर नीचे तक की गहराई का तापमान मापते हैं। प्रतिदिन ये एकत्रित आँकड़े सेटेलाइटों के द्वारा मौसम नियंत्रण कक्षों में भेजे जाते हैं। इन आँकड़ों का उपयोग न केवल दिन-ब-दिन होने वाले बदलावों को दर्ज करने के लिए किया जाता है, बल्कि ऐसे कम्प्यूटर मॉडल विकसित करने के लिए भी किया जाता है, जो मौसम का पूर्वानुमान लगाने में मददगार हों। जो जहाज़ उस क्षेत्र से गुज़रते हैं, वे भी सूचनाएं एकत्रित कर दुनिया भर के मौसम नियंत्रण कक्षों को भेजते हैं।

एक एटलस बॉय (संकेतक) जो भूमध्यरेखीय प्रशान्त के मध्य भाग में स्थित है।





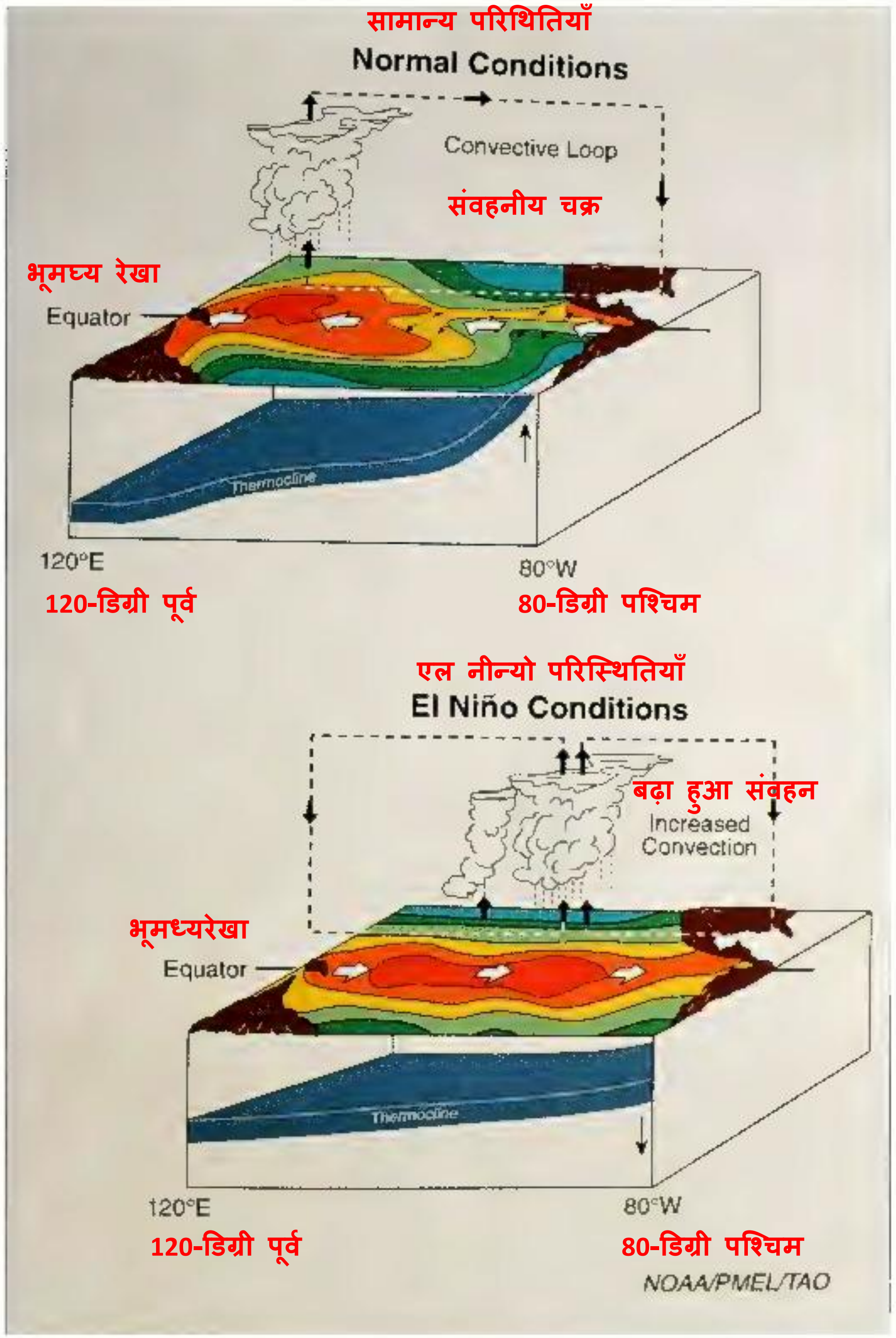
किसी एल नीन्यो वर्ष में ऊष्णकटिबंधीय वर्षा पश्चिमी प्रशान्त से हवाई तथा दक्षिण व उत्तर अमरीका की ओर बढ़ती है।

महासागरों का गर्म होना

पृथ्वी की जलवायु के नियामन में महासागर एक अहम भूमिका निभाते हैं। समुद्र के पानी, खास तौर से भूमध्यरेखा के पास के पानी को सूरज गर्म करता है। वह क्षेत्र सौर ऊर्जा को भण्डारित करने का काम भी करता है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि समुद्र के ऊपरी तीन मीटर (10 फीट) में उतनी गर्मी होती है जितनी समूचे वायुमंडल में होती है। गर्म समुद्र अपने ऊपर की हवा को गर्म करता है। यह गर्म हवा ऊपर की ओर उठती है, ओर उसकी नमी बादलों को बनाती है। जब यह हवा ठंडी होती है, नमी संघनित हो जाती है, जिससे बारिश होती है। मध्य प्रशान्त महासागर विश्व के मौसम पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है क्योंकि यह पृथ्वी का सबसे विशाल जल विस्तार है।

सामान्य परिस्थितियों में मध्य प्रशान्त में गर्म पानी की गहराई, पूर्व के बदले पश्चिम में कहीं अधिक होती है। सो पश्चिमी प्रशान्त में गर्म पानी की यह मोटी परत उस क्षेत्र को गर्म व नम जलवायु देती है। इसके विपरीत पूर्वी प्रशान्त का तटीय पानी अधिक ठंडा होता है, इसलिए क्योंकि समुद्र की गहराई का ठंडा पानी सतह के अधिक करीब होता है।

समुद्र की सतह का गर्म पानी तथा गहराई के ठंडे पानी को विभाजित करने वाली दरमियानी सतह को थर्मोक्लाइन (ताप-प्रणवता) कहते हैं। पश्चिमी प्रशान्त में थर्मोक्लाइन 150 मीटर (500 फीट) की गहराई तक पहुँच सकता है। जबकि पूर्वी प्रशान्त में यह केवल 50 मीटर (165 फीट) तक ही गहरा होता है। एल नीन्यो वर्ष में थर्मोक्लाइन में बदलाव आता है जिससे पूर्व तथा पश्चिम का यह अंतर कम हो जाता है। ऐसे में सर्वाधिक बारिश दोनों अमरीकाओं के तटों की ओर बढ़ जाती है।



एन नीन्यो वर्ष में समुद्र की सतह के सबसे अधिक तापमान वाल क्षेत्र को, जिसे लाल रंग में दर्शाया गया है, अधिक विस्तृत होता है और पूर्व की ओर बढ़ता है। वह अधिक ठंडे पानी की जगह लेता है, जिसे हरे और नीले रंग में दर्शाया गया है।

बदलती हवाएं

प्रशान्त क्षेत्र के ऊपर हवा के रुख में बदलाव एल नीन्यो की एक और खासियत है। ऊष्णकटिबंध में प्रमुख सतही हवाएं, या व्यापारिक हवाएं, सामान्यतः समुद्रों में पूर्व से पश्चिम दिशा में बहती हैं। जब वे दक्षिणी प्रशान्त के ऊपर से गुज़रती हैं, वे सतह के गर्म पानी को आॅस्ट्रेलिया तथा इन्डोनेशिया के तटों की ओर घसीटती हैं। गर्म पानी की यह लहर ऑस्ट्रेलिया व इन्डोनेशिया के तटों में समुद्र के जलस्तर को 30 से 70 सेंटीमीटर (12 से 28 इंच) तक बढ़ा देती हैं। ठीक इसी के साथ दक्षिण अमरीका के तटीय इलाकों का जल स्तर घट जाता है। सो वहाँ के गर्म पानी के हटने से समुद्र की सतह से नीचे का ठंडा पानी सतह पर आ जाता है।

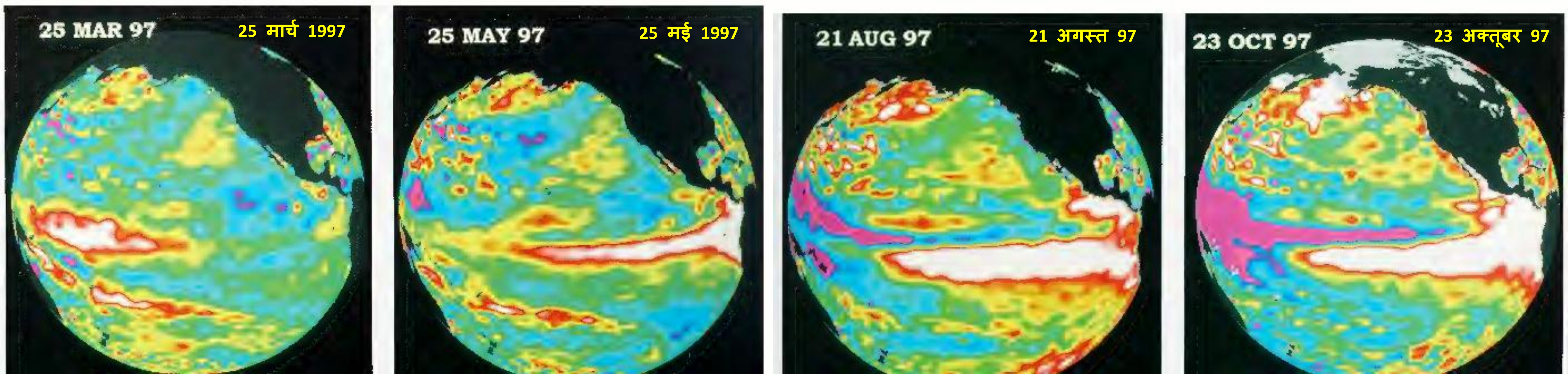
एल नीन्यो वर्ष में व्यापारिक हवाएं या तो शान्त हो जाती हैं या दिशा बदल कर पश्चिम के बदले पूर्व की की ओर बहने लगती हैं। तब जो पानी सामान्यतः पश्चिमी प्रशान्त में इकट्ठा होता है, वह दक्षिण अमरीका की ओर बढ़ता है। जब यह विशाल लहर पूर्व की ओर बढ़ती है, जिस सफ़र में तकरीबन ढ़ाई महीने लगते हैं, वह ऊष्णकटिबंधीय सूरज से अतिरिक्त ताप लेती है। यह अतिरिक्त गर्मी किसी एल नीन्यो वर्ष में अधिक हिंसक तूफानों को ऊर्जा देती है। साथ ही पश्चिमी प्रशान्त इलाके में गर्मी और नमी के हट जाने से उन क्षेत्रों में सामान्य से कम वर्षा होती है और सूखा भी पड़ता है।



सोचा यह जाता है कि दो हज़ार वर्ष पूर्व पोलिनेशिया के नाविकों ने एल नीन्यो की पश्चिमी हवाओं का लाभ उठा पूर्वी दक्षिणी प्रशान्त को अपना उपनिवेश बनाया।

जब टोपेक्स/पोसाइडन सैटेलाइट पृथ्वी की परिक्रमा करता है, वह रडार से पृथ्वी के केन्द्र बिन्दु के सापेक्ष समुद्र की सतह का सटीक माप लेता है। वैज्ञानिकों ने इन मापों का उपयोग कर समुद्रों की सतह का विस्तृत नक्शा बनाया है। नीचे दिए गए नक्शों का सफेद हिस्सा सर्वाधिक जलस्तर और पानी के सबसे गर्म तापमान को दर्शाता है। बैंगनी भाग उन क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करते हैं जहाँ जलस्तर सामान्य से नीचा और पानी का तापमान सामान्य से कम हो।

मार्च से अक्तूबर 1997 के दरमियान लिए गए मापों से प्रशान्त महासागर में गर्म पानी के भाग को बढ़ते देखे जा सका। गर्म पानी का पूर्व के बदले पश्चिम की ओर बढ़ना एल नीन्यो की विशेषता है। गर्म पानी मार्च में ऑस्ट्रेलिया के तट से पूर्व की ओर बढ़ना शुरू हुआ और एक महीने बाद दक्षिण अमरीका पहुँचा। वहाँ से गर्म पानी धीरे-धीरे उत्तर की दिशा में बढ़ा और अक्तूबर के अंत तक अलास्का के तट पर पहुँचा।



दक्षिणी दोलन (ऑसिलेशन)

प्रशान्त के ऊपर हवा के दबाव में बदलाव एल नीन्यो की एक और खासियत है। हवा के ऊँचे दबाव का मतलब होता है साफ आसमान, जबकि दबाव का कम होना अमूमन बादलों और बरसाती मौसम का संकेत देता है। मध्य प्रशान्त में समुद्र का ऊँचा तापमान, जो एल नीन्यो की घटना को परिभाषित करता है, अमूमन उसी समय पश्चिमी प्रशान्त में हवा के दबाव में बढ़ोतरी भी होती है। यह सामान्य पैटर्न से ठीक उल्टा है। सामान्यतः इन्डोनेशिया तथा ऑस्ट्रेलिया में हवा का दबाव कम होता है और दक्षिण अमरीका में हवा का दबाव अधिक होता है। पर ये स्थिति हर कुछ सालों में ऐसे कारणों से उलट जाती हैं, जिन्हें अब तक समझा नहीं जा सका है। समय-समय पर हवा के दबाव में आए इस बदलाव को दक्षिणी ऑसिलेशन या दोलन कहते हैं। यह ऊँचे और कम दबाव का सी-सॉ (उतार-चढ़ाव) जैसा होता है। इसे भी एल नीन्यो की तरह असामान्य मौसम संबंधी घटनाओं से जोड़ा गया है। समुद्र के तापमान के बढ़ने और हवा के दबाव में बदलाव की संयुक्त घटनाओं को अक्सर एल नीन्यो/दक्षिणी दोलन या एन्सो घटना कहा जाता है।

पश्चिमी प्रशान्त में हवा के दबाव में कमी, ऑस्ट्रेलिया के भेड़ पालन क्षेत्र में वर्षा लाती है, जबकि एक अर्से तक हवा के दबाव के ऊँचे रहने पर वहाँ सूखा पड़ता है।



एल नीन्यो का 'जुड़वाँ' (समरूप)

वैज्ञानिकों ने हाल ही में एल नीन्यो के एक जुड़वाँ यानी उसके समरूप को तलाशा है। वैज्ञानिकों ने पाया है कि जब भी मध्य प्रशान्त गरमाना शुरू कर एल नीन्यो का संकेत देता है, हिन्द महासागर का पानी भी गरमाने लगता है। उसके साथ बहने वाली हवाएं, जो सामान्यतः अफ्रीका के तट की ओर बहती हैं, उनका रास्ता बदल जाता है और वे दक्षिणपूर्व की दिशा में बहने लगती हैं। जब गर्म पानी हवा के साथ पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया की ओर जाता है, वह वर्षा को भारत और दक्षिणी अफ्रीका से दूर ले जाता है। इसके ही साथ हिन्द महासागर के गरमाने की घटना यह स्पष्ट करती है कि एल नीन्यो का प्रशान्त की सीमा के परे भी कितना सशक्त असर पड़ सकता है। 1982-83 के एल नीन्यो को दक्षिणी अफ्रीका में पड़े उस शताब्दी के सबसे ख़राब सूखे तथा दक्षिणी भारत में मानसून की बरसात की असफलता का कारण माना गया।

बोत्सवाना का चोबे राष्ट्रीय उद्यान के लगभग सभी हाथी 1982-83 में एल नीन्यो के कारण पड़े सूखे में मारे गए।



अनियमित समय-सारिणी

एल नीन्यो मौसम की एक नियमित घटना है जो अनियमित अन्तरालों पर बार-बार घटती है। एल नीन्यो औसतन हर तीन से सात वर्षों बाद आता है। परन्तु दो एल नीन्यो घटनाओं के बीच की अवधि दो से दस तक की भी हो सकती है। एल नीन्यो की मियाद और उसकी ताकत भी बदलते रहते हैं। एक ठेठ एल नीन्यो उत्तरी गोलार्ध में बसन्त या गर्मियों में शुरू होता है, और तकरीबन एक साल तक चलता है। परन्तु कुछ एल नीन्यो केवल कुछ ही महीनों में खत्म हो जाते हैं, जबकि कुछ अन्य अठारह महीनों तक जारी रहते हैं।

जो एल नीन्यो 1991 में आरंभ हुआ और अंततः 1995 में शान्त हुआ, उसे कई लोग दर्ज इतिहास का सबसे लम्बा एल नीन्यो मानते हैं। वैज्ञानिकों के अनुसार ऐसी घटना 2,000 वर्षों बाद ही घट सकती है। पर सभी वैज्ञानिक यह नहीं मानते कि इस कालखंड (1991-95) के हरेक वर्ष को एल नीन्यो वर्ष कहा जा सकता है। फिर भी अधिकांश इस बात से सहमत हैं कि यह असामान्य घटना थी। हालांकि 1992 के उत्तरार्ध में समुद्र की सतह का तापमान कम हो सामान्य सीमा तक आ गया था, वह 1994 की शुरुआत में फिर तेज़ी से बढ़ गया। इसके बाद परिस्थितियाँ जुलाई 1995 तक सामान्य नहीं हो सकी थीं।

बीसवीं शताब्दी का सबसे सशक्त एल नीन्यो 1982-83 में घटा था। इसने तमाम लोगों को हैरान कर दिया, क्योंकि इसके पंद्रह वर्ष पहले तक वैज्ञानिकों ने उन स्थितियों का पूरी तरह अध्ययन ही नहीं किया था। वे यह समझते ही नहीं थे कि मध्य प्रशान्त में बढ़ते तापमान और उसके हज़ारों मील दूर घटने वाले एल नीन्यो के बीच कोई जुड़ाव है। कुछ इलाके तो इस घटना के कारण वन्यजीवन की तबाही से अर्से तक उबर ही नहीं सके। मनुष्यों को भी भारी पीड़ा और तकलीफें झेलनी पड़ीं। 1982-83 के एल नीन्यो के कारण बाढ़ों, चक्रवाती तूफानों, दावानलों तथा सूखे की घटनाओं से हुए नुक्सान की कीमत का आकलन आठ सौ करोड़ डॉलर आँका गया था। जब 1997-98 के एल नीन्यो से हुए नुक्सान का आकलन किया जाएगा तो उसकी कीमत 1982-83 से भी अधिक होगी।



ऊपरः 1993 की गर्मियों में संयुक्त राज्य अमरीका के मध्यपश्चिम में आई बाढ़ का एक कारण एल नीन्यो था।



नीचेः एयरीस् प्रवेशिका, विक्टोरिया, ऑस्ट्रेलिया में 1982-83 में एल नीन्यो के कारण पड़ा सूखा दावानल का कारण बना, जिसमें 71 लोग मारे गए और सौ करोड़ से अधिक सम्पति नष्ट हुई।

मार्च 1997 के अंतिम हिस्से में वैज्ञानिकों ने एल नीन्यो की शुरुआत को पहचाना। उस समय गर्म पानी का बड़ा हिस्सा जो सामान्यतः ऑस्ट्रेलिया के तट पर बना रहता है, वह पूर्व की दिशा में दक्षिण अमरीका की ओर बढ़ने लगा। जैसे-जैसे एल नीन्यो विकसित होता चला, समुद्र की सतह का तापमान उतना हो गया जितना 1982-83 में देखा गया था। उस सशक्त एल नीन्यो की ही तरह, जल्द ही दुनिया के कई भागों में सामान्य मौसम में गड़बड़ियाँ नज़र आने लगीं। ऑस्ट्रेलिया में सूखा पड़ा, जिससे कई पशु-पालक समय से पहले अपने पशुओं को बाज़ार में लाने पर मजबूर हुए। साथ ही सिडनी में विनाशकारी दावानल फैला। मलेशिया में पेयजल की भारी कमी हुई और इन्डोनेशिया के जंगलों में लगी आग बेकाबू जलती रही। सामान्यतः ऐसी आगें मानसून की बारिश से बुझ जाती हैं। पर 1997 में एल नीन्यो के कारण बारिश हुई ही नहीं। इन आगों से निकले धुंए ने इतना कोहरा पैदा किया कि सितम्बर के उत्तरार्ध में सुमात्रा में हवाई जहाज की एक बड़ी दुर्घटना हुई, जिसमें 234 लोगों की मौत हो गई।

प्रशान्त के दूसरे छोर पर दक्षिण अमरीका में बसे लोगों को बेहद बरसाती सर्दियाँ झेलनी पड़ीं। मध्य चिले में अगस्त के बीच तक इतनी वर्षा हुई जो सामान्य से दस गुना अधिक थी। पेरु के एंडीज़ (पर्वत श्रृंखला) के बर्फीले तूफानों और कड़ाके के ठंडे तापमान ने 2,500 अल्पाका (दक्षिण अमरीका की एक ऊँट प्रजाति के पशु) मारे गए। वे अमूमन कठोर सर्दियों को सह सकते हैं। अन्य स्थानों पर आए हिंसक तूफान सड़कों और पुलों को बहा ले गए। बिजली के तार और लोगों के घर तक पानी में डूब गए।

कैलिफोर्निया में अमूमन दिसम्बर या जनवरी के पहले भारी तूफान नहीं आते। एल नीन्यो के अग्रिम पूर्वानुमान ने कई समुदायों को इस हमले की तैयारी करने दी। पूरी गर्मियों और पतझड़ के दौरान लोगों ने नालियों और बाढ़ के निकास मार्गों की सफाई की, तटबंधों को मज़बूत किया, टपकती छतों की मरम्मत की। इधर आपदा प्रबंधन संस्थाओं ने ज़रूरतमंद लोगों की मदद करने की तैयारी की। इतिहास में पहली बार एल नीन्यो के नतीजों के विषय में जन-जागरूकता ने लोगों को उसके लिए तैयार रहने का मौका दिया। जब फरवरी में सबसे भयंकर तूफान आए, बाढ़, भू-स्खलन, तथा ऊँची समुद्री लहरों ने भारी नुक्सान किया। पर विशेषज्ञों का मानना है कि अच्छी पूर्व तैयारी के कारण सम्पत्ति का विनाश काफी हद तक रोका जा सका।





ऊपर बाएंः एल नीन्यो ने बाढ़ निकास के मार्गों को नदियों में तब्दील कर दिया।

ऊपर दाएंः जो कचरा तूफानी नालों और बाढ़ के निकास मार्गों से समुद्र में चला जाता है, वह अक्सर तट पर वापस लौट आता है।

नीचेः कैलिफोर्निया के सांटा मोनिका तट पर बुलडोज़रों की मदद से रेत के बांध बनाए गए ताकि 1997-98 के एल नीन्यो तूफानों के साथ आने वाली अपेक्षित ऊँची लहरों से इमारतों को बचाया जा सके।



एल नीन्यो तथा उत्तरी अमरीका

एल नीन्यो तथा एन्सो (ईएनएसओ) घटनाओं का सबसे ज़बरदस्त और सीधा असर निम्न अक्षांशों में होता है। खास तौर से उन इलाकों में जो भूमध्यरेखा के पास स्थित हों। दुनिया के समशीतोष्ण अक्षांशों में, मय संयुक्त राज्य अमरीका तथा कनाडा में, मौसम को प्रभावित करने वाले घटकों में एल नीन्यो महज एक और घटक होता है।

उत्तरी अमरीका में एल नीन्यो का असर उसकी सशक्तता के साथ मौसम संबंधी दूसरीे घटनाओं से बदलता है। मौसम की कोई भी दो घटनाएं बिल्कुल एक-सी नहीं होतीं। पर एक ठेठ एल नीन्यो दक्षिणपूर्वी अमरीका तथा मैक्सिको की खाड़ी के तट में सामान्य से अधिक वर्षा लाता है। वह प्रशान्त के उत्तरपश्चिमी क्षेत्र, अलास्का तथा पश्चिमी कनाडा में सामान्य से अधिक तापमान, और दक्षिणपूर्वी अमरीका में सामान्य से नीचा तापमान भी लाता है। मध्यम ताकत का एल नीन्यो को, जब समुद्र की सतह का तापमान सामान्य से कुछ ही ज़्यादा हो, अक्सर अमरीका के पश्चिमी तट पर भारी सूखे की स्थितियों से जोड़ा जाता है। ऐसा ही एक एल नीन्यो 1987-88 की सर्दियों में आया, जिसने 1980 के दशक के अंत में पड़े सूखे में योगदान दिया। सशक्त एल नीन्यो जो 1940-41, 1982-83, 1991-92, 1993 तथा 1997-98 में घटे, वे पश्चिमी संयुक्त राज्य अमरीका में भारी वर्षा लाए।

सर्दियों में उत्तरी अमरीका पर एल नीन्यो का असर सबसे नाटकीय होता है। उसके प्रभाव की ताकत आंशिक रूप से इस बात पर निर्भर करती है कि वह उत्तरी गोलार्ध में जेट प्रवाह को कैसे बदलता है। जेट प्रवाह क्षोभमंडल की ऊपरी परत है जो तीव्र गति से मौसम प्रणालियों को महाद्वीप के आर-पार ले जाती है। कभी-कभार एल नीन्यो इस जेट प्रवाह को उत्तर में ब्रिटिश कोलम्बिया की ओर धकेल देता है। तब, जब जेट प्रवाह महाद्वीप के बीच से दक्षिण की ओर गोता लगाता है, वह अपने साथ पूर्वी संयुक्त राज्य के महान झील क्षेत्र में असामान्य रूप से ठंडी हवाएं लाता है। इसी के साथ पश्चिमी कनाडा और उत्तरपश्चिमी प्रशान्त इलाकों में मौसम सामान्य से अधिक सूखा हो जाता है। कुछ अन्य मामलों में एल नीन्यो जेट प्रवाह को खंडित कर देता है। तब उसकी उत्तरी शाखा उत्तर की ओर अलास्का की खाड़ी की दिशा में और दक्षिणी शाखा कैलिफोर्निया, टैक्सास तथा फ्लौरिडा में तूफान लाती हैं।

1992 में एल्बर्टा, कनाडा में गेहूँ के खेतों में समय से पहले हुई बर्फबारी के लिए एल नीन्यो को दोषी ठहराया गया था।



ला नीन्या

जिस तरह मध्य प्रशान्त समय-समय पर गर्मा जाता है और एल नीन्यो को पैदा करता है, ठीक उसी तरह वह कभी-कभार ठंडा भी हो जाता है। एल नीन्यो के ठीक उल्टे को हिस्पानी में 'विएहो' यानि 'बूढ़ा आदमी' या अक्सर 'ला नीन्या' (छोटी बालिका) कहा जाता है। (इसे कभी ईएनसओ, या एन्सो भी कहते हैं।) ला नीन्या वर्ष में ऊष्णकटिबंधीय प्रशान्त में समुद्र की सतह का तापमान असामान्य रूप से ठंडा हो जाता है। और पश्चिम की दिशा में बहने वाली व्यापारिक हवा खास तौर से सशक्त हो जाती है। जेएमए सूचकांक के अनुसार ला नीन्या वर्ष वह होता है जिसमें समुद्र की सतह का तापमान, छह महीनों तक, सामान्य से औसतन 0.5 डिग्री सेंटिग्रेड से अधिक ठंडा रहता है। ला नीन्या वर्ष अक्सर एल नीन्यो वर्ष के बाद आता है, पर वह दस वर्षों बाद भी आ सकता है।

ला नीन्या का मौसम पर पड़ने वाला असर एल नीन्यो से विपरीत होता है। संयुक्त राज्य अमरीका के दक्षिणपूर्व में ला नीन्या वर्ष में सर्दियों का मौसम अमूमन सामान्य से अधिक गर्म और उत्तरपश्चिम में सामान्य से अधिक ठंडा होता है। ला नीन्या की परिस्थितियाँ एटलांटिक में चक्रवाती तूफानों के बनने देती हैं। इसके विपरीत एल नीन्यो के साथ इस क्षेत्र में चक्रवाती तूफान सामान्य से कम होते हैं। साथ ही यह संभावना भी कम हो जाती है कि वे संयुक्त राज्य अमरीका के तटों से टकराएंगे।

बाएंः फ्लौरिडा के तट को रौंदती हुई चक्रवात की तेज़ हवाओं से उठी ऊँची लहरें। एटलांटिक महासागर में ला नीन्या वर्ष में अधिक चक्रवाती तूफान बनते हैं।

दाएंः ला नीन्याा वर्ष में भारत में मॉनसून के मौसम में सामान्य से अधिक वर्षा होती है। फसल उगाने के लिए वहाँ के किसानों को बारिश की ज़रूरत होती है।





एल नीन्यो की वजह क्या है?

हालांकि वैज्ञानिकों के अनुसार एल नीन्यो को पहचानने और उसकी अल्पकालिक भविष्यवााणी करने में भारी प्रगति हुई है। बावजूद इसके वे अब तक यह नहीं जानते कि एल नीन्यो को जन्म देने वाला समुद्र की सतह का तापमान किन कारणों से सामान्य से अधिक गर्म हो जाता है।

कुछ वैज्ञानिक सोचते हैं कि समुद्र के तल के ज्वालामुखी का विस्फोट और प्रशान्त महासागर के तल में बनी गहरी दरारों से रिसने वाला लावा पानी को इतना गर्मा देता है कि एल नीन्यो शुरू हो जाए। हवाई के पास तथा पूर्वी प्रशान्त के किनारे-किनारे की सोनार छवियाँ एक दरार दिखाती हैं, जो कैलिफोर्निया खाड़ी से लेकर ईस्टर द्वीप तक फैली है। इस दारा में से सागर तल में लावा फूटता है। अमूमन ज्वालामुखीय विस्फोट के साथ भूकम्प भी आते हैं। हाल में हुई एल नीन्यो घटनाओं के साथ ईस्टर द्वीप में भूकम्पों की घटनाओं में बढ़ोतरी सुझाती है कि इस क्षेत्र में सागर तल के ज्वालामुखी विस्फोट एल नीन्यो के कारण हो सकते हैं।

एक अन्य घटक जो एल नीन्यो की शुरुआत और उसकी अवधि का कारण हो सकता है, वे हैं सन स्पॉटस् या सूर्य के धब्बे। हालिया अध्ययनों ने दर्शाया है कि समुद्र सूर्य के धब्बों के चक्र के के अनुसार गर्म या ठंडे होते हैं। जब सूर्य ग्यारह या इक्कीस वर्ष के चक्र में अधिक चमकदार और धुंधला होता है, उसके ताप की ऊर्जा में आए छोटे बदलाव भी समुद्र के तापमान को बदलने के लिए काफी हो सकते हैं।

बाएंः सूर्य के धब्बे सूरज की सतह पर सौर तूफान को दर्शाते हैं और काले धब्बों से नज़र आते हैं।

दाएंः ईस्टर द्वीप के पास समुद्र तल में दुनिया में सबसे अधिक सक्रिय ज्वालामुखी हैं।





एल नीन्यो तथा वन्य जीवन

ठंडे पानी के कारण पूर्वी प्रशान्त के तटों पर प्रचुर समुद्री जीवन है। जब पूर्वी हवाएं समुद्र के सतह के गर्म पानी को तट से दूर ले जाती हैं, नीचे का ठंडा पानी तल से ऊपर उठता है। इस परिघटना को 'अपवैलिंग' या उत्स्रवण कहते हैं। ऊपर उठने वाला यह ठंडा पानी रासायनिक पोषक तत्वों से भरपूर होता है। जब वह सूरज की रोशनी के पास पहुँचता है, तो फायटोप्लैंक्टन कहलाने वाले नन्हे पौधे इन पोषक तत्वों का उपयोग कर बढ़ते, फलते-फूलते हैं। ये पौधे ज़ूप्लैंक्टन कहलाने वाले नन्हे जीवों का भोजन बनते हैं, जिन्हें छोटी मछलियाँ व अन्य समुद्री पशु खाते हैं। इस खाद्य-श्रृंखला में सबसे ऊपर बड़ी मछलियाँ, पक्षी, समुद्री स्तनपायी और मनुष्य होते हैं।

एल नीन्यो वर्ष में जब तट के पास गर्म पानी की मोटी सतह होती है, तब उत्स्रवण रुक जाता है और पोषक तत्व समुद्र की सतह पर नहीं आ पाते। ऐसे में इस पारिस्थितिकी तंत्र में बसने वालों को भोजन की तलाश में कहीं और जाना पड़ता है।



उन्हें दूसरे संसाधन तलाशने पड़ते हैं, या फिर भूखे मरना पड़ता है। एल नीन्यो के कारण खाद्य आपूर्ति मे आए बदलाव कई वर्षों तक भोजन श्रृंखला के ठेठ ऊपर तक हलचल मचाए रखते हैं। हालांकि वन्य जीवन पर पर एल नीन्यो के सबसे जाहिर असर दक्षिण अमरीका के तटों पर दिखाई देते हैं, सच यह है कि समूचे प्रशान्त क्षेत्र का वानस्पतिक व वन्य जीवन एल नीन्यो के गर्म पानी से प्रभावित होता है।

एल नीन्यो के साथ आने वाले हिंसक तूफान भी समुद्री जीवन को प्रभावित करते हैं। विशाल समुद्री लहरें तटरेखा को काटती हैं, या उन स्थानों को नष्ट कर देती हैं जहाँ ये पशु निवास करते हैं। साथ ही जब नदियों में आई बाढ़ का पानी समुद्र तक आता है, वह अपने साथ गाद व अन्य प्रदूषक वस्तुएं लाता है।

1982-83 का एल नीन्यो वन्य जीवन पर अपने चरम प्रभाव के लिए उल्लेखनीय रहा। पेरु तथा चिले के तटीय पानी में रहने वाले मैगेलॉनिक पेन्गुइन तब भूखे मरे जब वह मछली ही गायब हो गई जिसे खा वे जीवित रहते थे।






बाएंः नर कैलिफोर्निया लीस्ट टर्न (छोटे समुद्री पक्षियों की एक दुर्लभ प्रजाति) अपनी मादा को मछली देते हुए।

दाएंः सामान्य स्थितियों में मादा लीस्ट टर्न रेतीले घोंसले में दो अंडे देती है।



समुद्री पक्षी

वे समुद्री पक्षी जो भोजन के लिए समुद्री जीवन पर निर्भर करते हैं, वे पारिस्थितिक तंत्र पर पड़े एल नीन्यो के प्रभाव से प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित होते हैं। एल नीन्यो प्रभावित समुद्र के गर्म पानी में मछलियाँ कम मिलती हैं। इससे पक्षियों को अपना पेट भरने और अपने शिशुओं को पालने में भारी कठिनाई होती है। 1982-83 के सशक्त एल नीन्यो का समुद्री पक्षियों पर विनाशकारी असर पड़ा। मध्यप्रशान्त के क्रिसमस द्वीप के 70 लाख समुद्री पक्षियों ने अपने घोसले त्याग दिए। संयुक्त राज्य में दुर्लभ लघु (लीस्ट) टर्न भी अनेक अन्य पक्षियों में शामिल थे जिन्होंने 1982-83 में कष्ट झेला। यह लुप्तप्राय प्रजाति हर वसन्त और गर्मियों में कैलिफोर्निया के तटों पर अपने घोंसले बनाती है।

प्रजनन काल की शुरुआत में कैलिफोर्निया में लघु टर्न के अनेकानेक समूह इकट्ठा होते हैं। हरेक जोड़ा रेत में एक उथला घोंसला बनाता है। 1982 में जो वैज्ञानिक कैलिफार्निया के वेनिस तट पर कैलिफोर्निया लघु टर्न के एक प्रजनन समूह का अध्ययन कर रहे थे, उन्होंने इस पक्षी के बरताव में आए बदलावों पर ग़ौर किया।

प्रजनन काल सामान्य तरीके से आरंभ हुआ, जिसमें लघु टर्न प्रजाति में माता-पिता दोनों ही बारी-बारी अपने भूखे शिशुओं के लिए भोजन लाते हैं।

नर लघु टर्न मादाओं को रिझाने के लिए मछलियों के 'तोहफे' लाते हैं। पिछले वर्ष की तुलना में ये मछलियाँ असामान्य रूप से छोटी थीं। इससे संकेत मिला कि भोजन तलाशना कठिन हो चुका था। जब मादाओं ने अंडे दिए, तो न केवल देर से दिए बल्की उनकी संख्या भी पहले से कम थी। साथ ही पहले की तुलना में उन्होंने कहीं अधिक संख्या में उन्हें त्याग भी दिया। जब अंडों से चूज़े निकले, वे ठीक से बढ़ नहीं सके, और उनमें से कई मर गए। स्थिति को बदतर बनाने के लिए अमरीकी कस्टल ने (एक तरह का छोटा बाज़), जो छोटे पक्षियों का शिकार करता है, बड़ी संख्या में लघु टर्न चूज़ों को पकड़ा और मार डाला।

हालांकि 1983 तक कैलिफार्निया में लघु टर्न के लिए भोजन की उपलब्धि सामान्य हो चुकी थी, 1982 के बुरे प्रजनन काल का असर कई वर्षों तक महसूस किया जाता रहा। दरअसल कैलिफोर्निया लघु टर्न जब तक दो या तीन साल के नहीं हो जाते, प्रजनन नहीं करते। सो 1984 और 1985 में प्रजनन आयु वाले पक्षियों की संख्या सामान्य से कम रही, साथ ही उनके चूज़ों की संख्या भी कम ही रही। 1998 के प्रजनन काल में जाकर, उनके समूह 1982 के एल नीन्यो के असर से उबर सके।

मूंगे की चट्टानें

अपने चमकदार रंगों और शाखाओं के कारण मूंगे की चट्टानें समुद्र तल के खूबसूरत बगीचों सी लगती हैं। देखने में पौधों से लगने के बावजूद ये चट्टानें दरअसल नन्हे बेलनाकार पशुओं के बाहरी कंकाल होते हैं। इन्हें कोरल पॉलिप (मूंगा कीट) कहा जाता है। मूंगा कीट इन कठोर संरचनाओं में रहते हैं, जिन्हें वे समुद्र के पानी में पाए जाने वाले खनिज कैल्शियम कार्बोनेट से बनाते हैं। अधिकतर मूंगा प्रजातियाँ ऊष्णकटिबंधीय समुद्रों के उथले गर्म पानी में उगती हैं।

मूंगा अपने वातावरण में आए बदलावों के प्रति बेहद संवेदनशील होता है। उनके आस-पास का पानी बेहद गर्म या ठंडा हो जाए तो वे मर जाते हैं। तब भी जब पानी के तापमान का अन्तर महज कुछ डिग्री का ही क्यों न हो। जब मूंगा कीट मरता है उसके बाहरी खोल का रंग का गायब हो जाता है और वे सफेद दिखने लगते हैं। मानो उन्हें ब्लीच (विरंजित) कर दिया गया हो। मूंगे की सबसे व्यापक ब्लीचिंग 1982-83 में हुई, जब पूर्वी प्रशान्त के पानी का तापमान दो से तीन डिग्री तक बढ़ गया। न केवल बड़ी संख्या में मंूगा कीट मरे, बल्की उनकी कुछ प्रजातियाँ तो विलुप्त ही हो गईं।

मूंगे की चट्टानों का अध्ययन करने वाले वैज्ञानिकों का मानना है कि पूर्वी प्रशान्त में मूंगे की चट्टानों के निर्माण को प्रभावित करने वाला घटक एल नीन्यो है। 1982-83 के एल नीन्यो ने कोस्टा रीका, पनामा, कोलम्बिया, एक्वाडोर और गैलपैगोस द्वीपों में मूंगे की चट्टानों को भारी नुक्सान पहुँचाया। इनमें से कुछ चट्टानों की अनुमानित आयु तीन सौ वर्ष की थी। इससे स्पष्ट होता है कि 1982 की एल नीन्यो घटना में खत्म होने के पहले वे कम गंभीर एल नीन्यो घटनाओं में कम से कम कई शताब्दियों तक बचे रह सके थे। यह तथ्य सुझाता है कि एल नीन्यो के साथ पानी के तापमान का इतना बढ़ जाना, केवल 200 से 500 वर्षों में होता है। अगर यह सच है तो 1997 के मध्य तक का सबसे ऊँचा तापमान असामान्य है। इससे पनामा, कोस्टा रीका तथा मैक्सिको की मूंगे की चट्टानें मर रही हैं। यह उस क्षति को और भी अधिक कर देगा जो 1982-83 में शुरू हुई थी।



ऊपरः गैलपैगोस द्वीपों के पास की मूंगे की चट्टानों को 1982-83 के एल नीन्यो से भारी नुक्सान हुआ था।

नीचेः स्टैगहॉर्न मूंगे का विरंजित (ब्लीच हुआ) कंकाल।



समुद्री गोह

1982-83 के एल नीन्यो का गैलपैगोस द्वीपों के समुद्री गोह पर विनाशकारी असर पड़ा। ये सरीसृप एक मीटर (39 इंच) से भी अधिक लम्बे होते हैं और केवल इसी द्वीप पर पाए जाते हैं। इस भारीभकम छिपकली का भोजन माँसल लाल शैवाल होता है, जो समुद्री चट्टानों पर उगता है। 1982-83 में पानी का ऊँचा तापमान न झेल पाने के कारण लाल शैवाल मर गए। उनका स्थान भूरे शैवाल ने ले लिया जो ऊँचे तापमान में पनपती है। समुद्री गोह इसे पचा नहीं सके और भूखे मर गए।



कैल्प वन (एक प्रकार का समुद्री शैवाल) समुद्री मछलियों व अन्य जीवों को आश्रय उपलब्ध करवाते हैं।

1982-83 के एल नीन्यो में गैलपैगोस द्वीपों के आधे से अधिक गोह भूख से मारे गए।



कैल्प वन

कैलिफोर्निया के तट से सटे हुए कैल्प वन एक अन्य प्रकार का समुद्री समुदाय है, जो एल नीन्यो वर्ष में टिक नहीं पाता। हालांकि कैल्प के लम्बे पत्तों को देख लगता है कि वह एक पत्तेदार पौधा है, होता यह एक शैवाल है। कैल्प खुद को समुद्री चट्टानों से चिपका लेता है और समुद्र की सतह तक बढ़ता जाता है। कभी-कभी तो इसकी लम्बाई 60 मीटर (200 फीट) तक की हो जाती है। कैल्प उन वन्य जीवों पर पनपता है जो पानी में लटके होते हैं। जब पानी बहुत गर्म हो जाता है, जैसा 1982-83 में हुआ, ये नन्हे जीव मर जाते हैं और कैल्प भूखे रह जाते हैं। 1997 की गर्मियों में कैलिफोर्निया के तट के पानी में पोषक तत्वों की कमी हो गई। मोंटरेरी बे एक्वेरियम (मछली-घर) जहाँ कैल्प वन को दर्शाया जाता है, उसमें सामान्यतः अपरिष्कृत समुद्री पानी डाला जाता है। पर 1997 में कैल्प को स्वस्थ रखने के लिए अलग से पोषक तत्व डालने पड़े।

कैल्प को उन हिंसक तूफानों से भी क्षति पहुँचती है, जो एल नीन्यो या ला नीन्या के साथ आते हैं। परन्तु स्थितियाँ सामान्य होने पर कैल्प फिर से जल्द ही उग आते हैं।



गैलपैगोस की समुद्री शेर (सी लायन) माता अपने शिशु को दूध पिलाते हुए। जब भोजन प्याप्त मात्रा में उपलब्ध होता है पशु स्वस्थ रहते हैं और उनकी चमड़ी चमकदार होती है।

समुद्री स्तनपायी

मछली खाकर जीवित रहने वाले समुद्री स्तनपायी पशु भी एल नीन्यो से प्रभावित होते हैं। उनके भोजन पाने के इलाकों से मछलियाँ गायब हो जाती हैं, जिससे कई पशु भूखे रह जाते हैं। 1982-83 का एल नीन्यो उन समुद्री शेरों (सी लायन) और रोमदार सीलों (फर सील) के लिए खास तौर से कठिन रहा, जो गैलपैगोस द्वीपों व दक्षिण अमरीका के तटों पर बसते थे। उनके शिशुओं को सबसे ज़्यादा मुश्किल झेलनी पड़ी। कई नवजात शिशु तो इसलिए मर गए, क्योंकि उनकी माताओं ने खुद के लिए मछली तलाशने में समुद्र में ज़्यादा समय बिताया, और उन शिशुओं को पूरा दूध ही नहीं मिल सका। जो शिशु बचे रहे वे भी काफी कमज़ोर थे और उनके पास अपना भोजन खुद तलाश पाने का कौशल भी नहीं था। अपने इलाके की रक्षा करने वाले नर समुद्री शेर भी मरे। प्रजनन काल में नर सील व समुद्री शेर कई सप्ताहों तक इसलिए नहीं खाते क्योंकि वे अपने प्रजनन इलाके की रक्षा करते हैं। 1982-83 में भोजन इतना कम था कि जब नर प्रजनन काल के खत्म होने के बाद समुद्र में गए, वे साल भर तक बचे रह पाने लायक ताकत वापस नहीं पा सके।

1997-98 का एल नीन्यो कैलिफोर्निया के समुद्र तट के आस-पास रहने वाले समुद्री स्तनपायी प्शुओं के लिए असामान्य रूप से खराब रहा। एक प्रजनन समूह जो सांटा बारबरा के पास सान मिग्युएल द्वीप में बसा था, उसमें 85,000 से 180,000 समुद्री शेर व 11,000 रोमदार सील थे। दोनों प्रजातियों की माताओं ने गर्मियों की शुरुआत में शिशु जने। जब 1997 में गर्मियों के दौरान समुद्री पानी का तापमान बढ़ा, माताओं को भोजन तलाशने में भारी परेशानी हुई। एन्चोवी (नमकीन स्वाद की छोटी समुद्री मछली), जो समुद्री शेर और रोमदार सीलों का मुख्य आहार है, ठंडे पानी की ओर प्रवास कर गई। और हैलीबट (चपटी बड़ी समुद्री मछली) तथा रॉकफिश (चट्टानों की बीच रहने वाली समुद्री मछली) नीचे जा गहराइयों जा छिपीं, जहाँ तक ये पशु गोता नहीं लगा सकते। इससे माताएं और उनके शिशु, दोनों ही भूखे रहे। दिसम्बर तक 6,000 शिशुओं की मौत हो गई। और जो बचे रहे उनके भी मौसम के अंत तक बचे रह पाने की उम्मीद नहीं थी। मादा समुद्री शेर और रोमदार सील अपने जीवन काल में बीस वर्षों तक बच्चे जनती हैं, ओर प्रति वर्ष एक ही शिशु पैदा करती हैं। अगर वयस्क मादाओं की बड़ी संख्या मर जाती है, तो उनकी आबादी को सामान्य हो पाने में सालों-साल लग जाते हैं।

जब समुद्री शेर बीमार या घायल होते हैं, वे अक्सर समुद्र के छोर तक या तट पर आते हैं, या फिर खुद को फंसा लेते हैं। एल नीन्यो वर्ष के दौरान कैलिफार्निया के तट में स्थित समुद्री स्तनपायी पशुओं के बचाव केन्द्र बड़ी संख्या में समुद्री शेर, हाथी सील, रोमदार सील, तथा बंदरगाह सील से भर जाते हैं। बचाव केन्द्र में इन पशुओं को भोजन पानी, और चिकित्सा सहायता मिलती है। अधिकतर पशु फिर से स्वस्थ हो पाते हैं और तब उन्हें मुक्त कर दिया जाता है।

बाएंः कैलिफोर्निया में समुद्री सील के बचावकर्मी पशुओं को बचाने के लिए बड़े जालों का इस्तेमाल करते हैं और उन्हें बचाव केन्द्र तक ले जाने के लिए मज़बूत पिंजड़ों का।

दाएंः नियमित भोजन पाने से समुद्री शेर जल्द ही स्वस्थ हो जाते हैं।





लोमड़ियाँ

अलास्का के बैरिंग सागर में राउन्ड द्वीप में बसने वाली लाल लोमड़ियाँ, एल नीन्यो के दूरगामी प्रभाव का एक और उदाहरण हैं। ये लोमड़ियाँ राउन्ड द्वीप में इसलिए बहुतायत में पलती-बढ़ती हैं क्योंकि वे वहाँ शिकारियों से सुरक्षित होती हैं। उन्हें खाने को प्र्याप्त भोजन मिलता है और अपनी माँद बनाने के लिए बहुतेरे स्थान भी। गर्मियों में ये लोमड़ियाँ उन समुद्री पक्षियों की दावत उड़ाती हैं, जो द्वीप की चट्टानों में अपने घोंसले बनाते हैं। अमूमन 1,000,000 से भी अधिक समुद्री पक्षी गर्मियों के महीनों में राउण्ड द्वीप में आते हैं। सबसे अधिक संख्या में आने वाली पक्षी प्रजातियों में हैं कॉमन मुर्रे (सफेद-काले रंग का समुद्री पक्षी) तथा काले पैरों वाले किट्टीवेक (एक प्रकार की सीगल), जो बड़ी बस्तियाँ में घोंसले बनाते हैं। लोमड़ियाँ आसानी से उनका शिकार कर पाती हैं। वे इन पक्षियों का माँस अपने बढ़ते शिशुओं को भी खिलाती हैं। वे टुंड्रा (उत्तर ध्रुव का बंजर इलाका) में इन पक्षियों के कुछ अंडे सर्दियों के लिए बचा कर भी रखती हैं।

इसके बावजूद हर कुछ सालों में बैरिंग सागर का पानी और हवा गर्माती है। ऐसा एल नीन्यो के साथ होता है। इन घटनाओं के दौरान राउण्ड द्वीप की चट्टानों में घोंसले बनाने वाले मुर्र व किट्टीवेक वहाँ घोंसले नहीं बनाते। हालांकि उस द्वीप में घोंसले बनाने वाली कुछ अन्य प्र्रजातियाँ भी हैं, पर वे आकार में अधिक छोटी और पकड़ने में मुश्किल होती हैं। अपने सामान्य भोजन में आई इस कमी के कारण लाल लोमड़ियाँ अपने शिशुओं को बड़ी संख्या में पाल-पोस नहीं पाती। जो वैज्ञानिक राउण्ड द्वीप में लोमड़ियों का अध्ययन करते हैं, उन्होंने पाया कि भरपूर वर्षों में, लोमड़ियाँ सात बार तक शिशु जनती हैं और उनके हर बार एक साथ चार शिशु होते हैं। इसकी तुलन में एल नीन्यो वर्ष में वे चार शिशुओं को एक बार ही जन्म देती हैं। ज़ाहिर है कि ऊष्णकटिबंध से हज़ारों मील दूर भी एल नीन्यो वह घटक होता है जो यह तय करता है कि पशु अपने शिशुओं का पालन-पोषण कर सकेंगे या नहीं।



लाल लोमड़ी।



ब्राज़ील के वर्षा वनों में बाढ़

रोगों से रिश्ता

एल नीन्यो और ला नीन्या, दोनों ही जलवायु की चरम परिस्थितियों को और गंभीर बनाते हैं। सो सूखे अधिक गंभीर हो जाते हैं तथा बाढ़ें अधिक अक्सर आती हैं। सूखे से अकाल पड़ता है और तब कुपोषण से जुड़े रोग होते हैं। बाढ़ों के साथ पानी से जुड़ी बीमारियाँ, जैसे हैजा और टायफाइड फैलती हैं। लम्बे समय तक बारिश होते रहने के कारण मलेरिया व एन्सेफैलाइटिस जैसे रोग-वाहक मच्छरों की संख्या बढ़ती है। 1982-83 के एल नीन्यो के साथ एक्वाडोर, पेरु तथा बोलेविया में मच्छरों की संख्या बढ़ी और मलेरिया फैलने की वारदातें हुईं। ला नीन्या के कारण भी सामान्य से ज़्यादा वर्षा हो सकती है। 1973-74 के ला नीन्या ने दक्षिणी अफ्रीका में गर्मियों में खास तौर से अधिक वर्षा हुई और वहाँ पश्चिमी नाइल बुखार फैला। उसी वर्ष ब्राज़ील में अधिक वर्षा ने एन्सेफैलाइटिस रोग फैलाया, जिसमें इकसठ लोगों की मौत हुई।

1993 के बसन्त में दक्षिण-पश्चिमी संयुक्त राज्य अमरीका के फोर कॉर्नर्स क्षेत्र में, जहाँ एरिज़ोना, न्यू मैक्सिको, ऊटा तथा कॉलेराडो मिलते हैं, एक रहस्यमय मारक रोग फैला। वैज्ञानिकों ने जल्द ही इस फ्लू जैसे रोग का कारण तलाश लिया, जो हंटावायरस कहलाने वाला एक प्रकार का वायरस (रोगाणु) था। पर असली कारण था एल नीन्यो। पिछले वसन्त की एल नीन्यो परिस्थितियों से इस रेगिस्तानी क्षेत्र में असामान्य व भारी बारिश हुई थी। इससे रेगिस्तानी पेड़-पौधों की असाधारण वृद्धि हुई। वहाँ के चूहों को, जिन्हें डीयर माउस या चूहा हिरण कहा जाता है, प्रचुर मात्रा में भोजन मिला और उनकी संख्या बढ़ी। आम तौर पर उल्लू व साँप जैसे शिकारी उनकी संख्या को नियंत्रण में रखते थे। पर इस भारी वर्षा के पहले छह वर्षों तक सूखा पड़ा था, जिससे इन शिकारियों की संख्या घट चुकी थी। सो चूहा हिरण की आबादी अनियंत्रित बढ़ सकी।

चूहा हिरण हंटावायरस के वाहक होते हैं। हालांकि यह वायरस उनके शरीर में रहता है, वह उन्हें बीमार नहीं करता। अधिकतर लोग जो हंटावायरस से संक्रमित हुए, वे दूरस्थ इलाकों में रहते या काम करते थे, जहाँ चूहा हिरण आम थे। ये लोग वायरस के सम्पर्क में तब आए, जब उन्होंने उसके मल को छुआ या साँस लेने के संक्रमित धूल उनके शरीर में घुसी। जलवायु के सामान्य होने पर यह रोग जल्द ही थम भी गया। क्योंकि उपलब्ध भोजन कम हुआ और चूहा हिरण की आबादी भी सामान्य स्तर पर लौट आई।

दक्षिण-पश्चिमी संयुक्त राज्य के रेगिस्तानों में 1992 के वसन्त में बहुतायत में पौधे उगे। इसने चूहा हिरणों की आबादी में विस्फोटक योगदान दिया।





मूंगा चट्टानें ऊष्णकटिबंधीय सागरों में तापमान के बदलावों का संकेत उपलब्ध करवाती हैं।



कनेडियन रॉकीज़ के इस हिमनद जैसे हिमनदों में प्रति वर्ष बर्फ की ताज़ा परत जुड़ती है। यह परत वर्ष के तापमान और बर्फबारी का रिकार्ड उपलब्ध करवाती है।

अतीत और भविष्य

एल नीन्यो मौसम की वह परिघटना है जिसका अस्तित्व हज़ारों सालों या उससे भी अधिक समय से रहा है। जब हिस्पानी खोजियों ने दक्षिण अमरीका की यात्राएं कीं, उन्होंने सोलहवीं सदा के उत्तरार्ध में एल नीन्यो की जानकारी दी। अतीत के एल नीन्यो के बारे में जानने का वैज्ञानिकों के पास एक और तरीका है, एल नीन्यो के पर्यावरण पर पड़े प्रभावों को तलाशना।

दक्षिण-पश्चिमी संयुक्त राज्य अमरीका में भारी वर्षा, जो सामान्यतः एल नीन्यो वर्षों में हाती है, पेड़ों के बढ़ने की गति को तेज़ करती है। पेड़ों के तनों में बने विकास चक्र दर्शा सकते हैं कि कौनसा साल अधिक वर्षा का था। पेड़ जैसे-जैसे बढ़ते हैं, उनके तनों में अन्दर घेरे बनते जाते हैं। वसन्त में यह घेरा हल्के रंग का और गर्मियों में गहरे रंग का घेरा बनता है। अधिक वर्षा होने पर ये घेरे चैड़े और सूखे में संकरे होते हैं। ये चक्र पेड़ के जीवन काल में आए मौसम के पैटर्नों को दर्शाते हैं।

ऊष्णकटिबंधीय मूंगा भी अतीत के एल नीन्यो के पैटर्नों का खुलासा करता है। मूंगा हर वर्ष एक नई वृद्धि पट्टिका जोड़ता है। हरेक पट्टिका की रासायनिक बनावट उसके निर्मित होने के वर्ष के तापमान और नमकीनियत का खुलासा करते हैं। मूंगे की एक बड़ी चट्टान शताब्दियों की वृद्धि का प्रतिनिधित्व कर सकती है।

हिमनद से निकाली गई बेलनाकार छड़ (आइस कोर) समुद्री तलछट और प्राचीन नदियों के तलों में चट्टानों के क्षरण की सूचना पाने के अन्य स्त्रोत हैं। इनका उपयोग कर वैज्ञानिक अतीत के ख़तरनाक मौसमों की जानकारी पाते हैं। पिछले 10,000 वर्षों में पृथ्वी की जलवायु कई बार गर्म से ठंडी और नम से सूखी में बदली है। जो वैज्ञानिक प्राचीन पर्यावरण पैटर्नों के विशेषज्ञ हैं, वे मानते हैं कि प्रागैतिहासिक काल की एल नीन्यो धाराओं ने तापमान और वर्षा की मात्रा में नाटकीय बदलाव किए होंगे।

कई वैज्ञानिक इस प्रश्न पर भी विचार कर रहे हैं कि हाल के एल नीन्यो, जो सामान्य से अधिक लम्बे समय तक चले या सामान्य से अधिक सशक्त थे, क्या वे दुनिया भर के तापमान में नज़र आने वाली वृद्धि का कारण हैं? गत सौ वर्षों से अधिक समय में औसत वैश्विक तापमान तकरीबन 0.5 डिग्री सेंटिग्रेड बढ़ा है। साथ ही पिछले पंद्रह वर्षों में शताब्दी के 10 सबसे अधिक गर्म साल भी आए हैं। एल नीन्यो तथा वैश्विक तापमान वृद्धि के बीच कोई संबंध है या नहीं, यह कह पाने के लिए हम कई और घटकों के बारे में ठीक से नहीं जानते। पर एल नीन्यो के साथ जलवायु में जो चरम उतार-चढ़ाव आते हैं, वे इस बात की झलक तो दिखलाते ही हैं कि हमारे ग्रह के गरमाने पर हम क्या अनुभव करेंगे।

अतीत के जलवायु पैटर्न, भविष्य का पूर्वानुमान लगाने में वैज्ञानिकों की मदद करते हैं। अमरीकी राष्ट्रीय जलवायु विश्लेषण केन्द्र तथा राष्ट्रीय सामुद्रिक जलवायु सेवा प्रशासन अतीत की मौसम संबंधी घटनाओं से पृथ्वी के मौसम के कम्प्यूटर मॉडल बनाते हैं। इनमें से कुछ मॉडल तो बारह से अठारह महीनों पहले ही सामान्य जलवायु की परिस्थितियों, व कुछ मामलों में तो एल नीन्यो की संभावना तक का पूर्वानुमान बता सकते हैं। ये भविष्यवाणियाँ कृषि, जल आपूर्ति, मत्स्य पालन, व अन्य संसाधनों के बेहतर प्रबंधन में लोगों की मदद करती हैं।

एक देश जिसे एल नीन्यो के पूर्वानुमान से लाभ हुआ है, वह पेरु है। 1983 के बाद से पेरु की सरकार ने प्रशान्त में हवा की गति और पानी के तापमान की सूचनाओं का उपयोग आने वाले बरसाती मौसम के बारे में पूर्वानुमान करने में किया। वहाँ की सरकार किसानों को पहले ही चेता देती है कि वे चार संभावनाओं में से उस वर्ष किसकी उम्मीद रखें: लगभग सामान्य मौसम; एक कमज़ोर एल नीन्यो, जिसमें फसल के मौसम मे सामान्य से अधिक वर्षा होगी; एक गंभीर एल नीन्यो, जिसमें बाढ़ आ सकती है; या समुद्र का सामान्य से ठंडा तापमान जिसमें सूखे की संभावना सामान्य से अधिक है। किसान इस सूचना के आधार पर यह तय कर पाते हैं कि वे अपनी दो प्रधान फसलों - चावल व कपास - के किस मिश्रण को बोएं। चावल अधिक बारिश में अच्छी तरह से पनपता है, जबकि कपास जिसकी जड़ें ज़्यादा गहरी होती हैं, सूखा मौसम बर्दाश्त कर सकता है। यही कारण है कि जिन परिस्थितियों का पूर्वानुमान लगाया हो, किसान उनके हिसाब से फसल की किस्म और उसकी मात्रा का फैसला कर पाते हैं। अन्य देश जिनमें एल नीन्यो के पूर्वानुमानों का उपयोग कृषि प्रबंधन में किया गया है, वे हैं ऑस्ट्रेलिया, ब्राज़ील, इथियोपिया व भारत।





ऊपर: चावल की फसल को बढ़ने के लिए नम वातावरण की ज़रूरत होती है।

नीचे: कपास के पौधों को तुलनात्मक रूप से सूखी जलवायु की ज़रूरत होती है।

हाल ही तक एल नीन्यो को दक्षिण अमरीका के तटों की एक स्थानीय घटना माना जाता था। पर अब वैज्ञानिक समझने लगे हैं कि वह समूची दुनिया में कई मौसम संबंधी घटनाओं का कारक होता है। विश्व के सामान्य मौसम चक्र पर सर्वाधिक असर करने वाला घटक एल नीन्यो है। जैसे-जैसे वैज्ञानिक एल नीन्यो, ला नीन्या, तथा दक्षिणी दोलन के बारे में अधिक जानने-समझने लगे हैं, वे यह भी पहचानने लगे हैं कि प्रशान्त ही पृथ्वी के मौसम को ठीक से समझ पाने की कुंजी है।

कैलिफोर्निया के सान्टा मोनिका तट पर एल नीन्यो के तूफानी बादल



EL NIÑO AND LA NIÑA SINCE 1950*

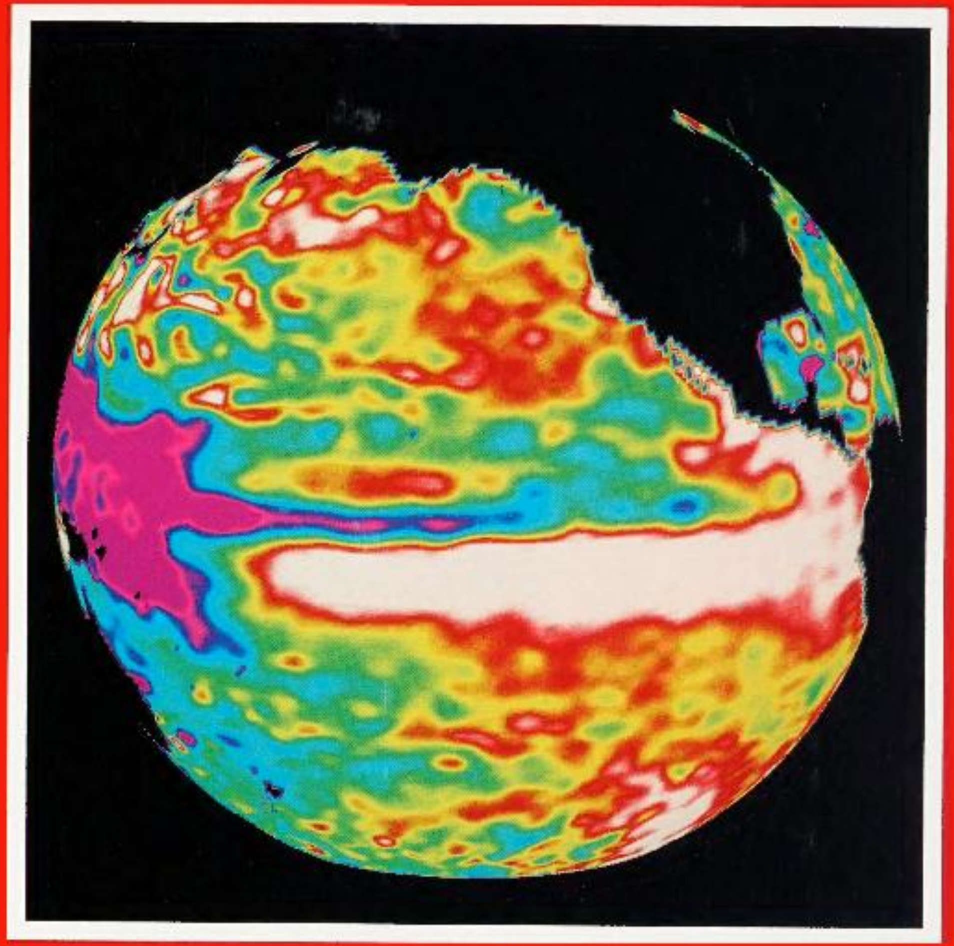
El Niño Events			La Niña Events		
Begin	End	No. of Months	Begin	End	No. of Months
Aug 1951	Feb 1952	7	Mar 1950	Feb 1951	12
Mar 1953	Nov 1953	9	Jun 1954	Mar 1956	22 }
Apr 1957	Jun 1958	15	May 1956	Nov 1956	7 }
Jun 1963	Feb 1964	9	May 1964	Jan 1965	9
May 1965	Jun 1966	14	Jul 1970	Jan 1972	19
Sep 1968	Mar 1970	19	Jun 1973	Jun 1974	13 }
Apr 1972	Mar 1973	12	Sep 1974	Apr 1976	20 }
Aug 1976	Mar 1977	8 }	Sep 1984	Jun 1985	10
Jul 1977	Jan 1978	7 }	May 1988	Jun 1989	14
Oct 1979	Apr 1980	7	Sep 1995	Mar 1996	7
Apr 1982	Jul 1983	16			
Aug 1986	Feb 1988	19			
Mar 1991	Jul 1992	17 }			
Feb 1993	Sep 1993	8 }			
Jun 1994	Mar 1995	10 }			
Apr 1997**					

* एल नीन्यो तथा ला नीन्या की घटनाओं को उन समय अवधियों से परिभाषित किया जाता है जब 5 डिग्री उत्तर, 5 डिग्री दक्षिण तथा तथा पश्चिम में 120 से 170 डिग्री के बीच के क्षेत्र में समुद्र की सतह का नापा गया तापमान छह माह के औसत से 0.5 डिग्री सेंटिग्रेड तक बदला हो। ब्रैकटों से जोड़ी गई घटनाओं के दौरान तापमान सामान्य से कम या अधिक तो था, पर इतना नहीं कि उसे एल नीन्यो या ला नीन्या कहा जा सके।

** यह पुस्तक 1998 के आरंभ में प्रकाशन के लिए भेज दी गई थी, सो जो एल नीन्यो अप्रेल 1997 में आरंभ हुआ था, वह पूरे ज़ोर पर था। अनुमान यह था कि वह 1998 तक शान्त हो जाएगा। ज़ाहिर है कि बाद की एल नीन्यो व ला नीन्या घटनाएं पुस्तक में शामिल नहीं हैं।

कैरोलाइन आर्नल्ड सौ से भी अधिक पुस्तकों की पुरस्कृत लेखिका हैं। उनकी हालिया पुस्तक के शीर्षक हैं - *स्टोन एज फारमर्स बिसाइड द सी* जो स्कॉटलैंड के प्रागैतिहासिक गाँव स्कारा ब्रे के बारे में है; तथा *स्टोरीज़ इन स्टोन: रॉक आर्ट पिक्चर्स बाय अर्ली अमेरिकन्स* जिसे चिल्ड्रेनस बुक काउन्सल ने सामाजिक अध्ययन की प्रमुख पुस्तक घोषित की।

मिज़ आर्नल्ड ने मिनेल कॉलेज तथा आयोवा विश्वविद्यालय में अध्ययन किया। वे लॉस एंजलीस, कैलिफोर्निया में रहती हैं तथा यूसीएलए एक्सटेंशन में लेखन पढ़ाती हैं।



वैज्ञानिक एल नीन्यो पर नज़र रखने के लिए जिन उपकरणों का उपयोग करते हैं, उनमें से एक सैटलाइट है। यह छवि सैटलाइट के रडार के ज़रिए रची गई है तथा समुद्र के सतह के तापमानों को दर्शाती है। सफेद रंग उन क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करता है जहाँ समुद्र का स्तर सबसे ऊँचा है ओर पानी का तापमान सबसे ज़्यादा है। बैंगनी रंग उन इलाकों को दर्शाता है जहाँ समुद्र स्तर नीचा है और पानी का तापमान सामान्य से ठंडा है।